

三度空間電腦放射治療計劃系統之驗收與測試

林盈釗¹ 吳簡坤¹ 黃英強¹ 簡哲民²

和信治癌中心醫院 醫學物理科¹ 放射腫瘤科²

目的：如何使三度空間電腦放射治療計劃系統 (3-D Radiotherapy Treatment Planning System, 3-D RTP) 計算所得之等劑量曲線分佈與水假體量測出來之結果取得合理的一致性,是 RTP 驗收過程 (Acceptance Test Procedure, ATP) 中重要的課題,也是病人接受高品質放射線治療的重要因素。

材料與方法：本文係針對 Computerized Medical System - Focus 1.4.0 及 Helax - TMS 4.0 版系統逐項作一驗收測試,並且評估其間之誤差值是否合理以及運用於臨床上之治療是否可行。ATP 分成硬體及軟體兩部份,硬體包括網路之連結及影像之傳輸功能,屬於 3-D RTP 本身數位板 (digitizer) 的準確性,繪圖機的放大率及準確度及病人資料保存 (backup) 之完整性與方便性。軟體部份有光子及電子射束的百分深度劑量 (Percentage Depth Dose)、等劑量曲線分佈 (isodose distribution) 及射束剖面圖 (beam profile) 的比對;以及針對光子射束的開放性照野 (open-field)、楔形濾板 (wedge)、組織填充物 (bolus)、非均勻密度組織 (inhomogeneities)、鉛擋塊 (block) 及多葉型準直儀 (Multi-Leaf Collimator, MLC) 修正後的劑量比對;另外電子的斜角度劑量分佈 (oblique incidence) 也是驗收項目。由於治療計畫是以電腦斷層影像為基礎,因此院內放射治療網路系統 (SIEMENS LANTIS) 之連結及影像傳輸系統之設施亦需針對其特點逐一驗收測試,以利於整體之應用操作。

結果：以 Helax-TMS 而言,開放性照野部份,若照野大於 20×20 則犄角效應 (horn effect) 會明顯增大,最大約 2% 的劑量誤差。而楔形濾板部份照野不宜過大,若照野大於 10×10 則 45° 及 60° 楔形濾板會有約 3% 之劑量誤差。鉛擋塊及多葉型準直儀的半影區則較水假體所量測之值有大約 2 ~ 3 mm 之誤差。對 CMS-Focus 而言,在開放性照野部份,犄角效應並不會隨照野之大小而有所改變,其劑量誤差值有 2%。楔形濾板之劑量誤差值約在 2%,照野適用範圍可開至最大值 20 cm。而鉛擋塊及多葉型準直儀之半影區則有 1 ~ 2 mm 之誤差。

討論：對於以上驗收測試的結果,網路之連結及影像之傳輸皆可正常之運作,而劑量分佈之誤差值皆在放射線治療可接受的範圍內,因此也確定本院兩套 3-D RTP 可應用於臨床放射線之治療。

[放射治療與腫瘤學 1998; 5: 303-310]

關鍵詞：三度空間電腦放射治療計劃系統、驗收過程、射束資料、臨床應用

引言

3-D RTP 之驗收工作目的有二：一為測試系統硬體設施之正常運作及劑量之精確分佈；二為日後對於系統之品質保證 QA 之參考依據。在病人實際治療前取得治療之可行性評估,以及劑量值之精確分佈,是放射線治療最主要之考量。相對於三度空間順形治療 (3-D conformal radiotherapy) 對腫瘤劑量之精確要求,以及照野內重要器官之遮擋而言,3-D RTP 所擁有之實際資料 (劑量射束參數、直線加速器機械參數、病人影像資料等) 便是在整個療程中能夠模擬實際治療情況,及各器官組織劑量分佈之重要資訊。因此驗收 3-D RTP 時,必須將直線加速器的

劑量特性及機械性參數正確無誤的輸入於系統中,並且在合理的誤差範圍內輸出劑量分佈曲線,此為 ATP 的主要工作亦為本文探討之重點 [2]。

一般的 3-D RTP 是以使用者實際量測到之劑量參數為基礎,再輔以 3-D RTP 本身的演算理論,計算出三度空間等劑量曲線之分佈關係;因此在 ATP 測試過程中,是以大型水假體將直線加速器之劑量參數量測出來,

包括不同照野之百分深度劑量,及不同深度不同照野射束剖面圖,然後以各廠牌不同的演算方式加以整理,將原本水假體所量測出來不連續的劑量分佈參數,轉換成 3-D RTP 三度空間連續性的劑量分佈曲線,再對照實際臨床的

1998 年 7 月 6 日受理。1998 年 12 月 20 日接受刊載。

抽印本索取者：林盈釗物理師 台北市北投區立德路 125 號 和信治癌中心醫院 醫學物理科